# アクチュエータ／共通注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計上のご注意／選定

### ⚠警告

**①仕様をご確認ください。**

本カタログ記載の製品は、圧縮空気システム(真空含む)においてのみ使用されるように設計されています。
仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。(仕様参照)
空気圧縮機で作られる圧縮空気(真空含む)以外の流体を使用する場合は、当社にご確認ください。
仕様範囲を超えて使用した場合の損害に関して、いかなる場合も保証しません。

**②仕様の適用範囲をご確認ください。**

本カタログに記載のシリンダの仕様は中間ストロークを含む標準ストロークに適用されるものです。ロングストロークについては当社にご確認ください。また、オーダーメイド品(-XB□, -XC□)につきましても製品仕様が適用されない場合があります。

**③シリンダは、機械の摺動部のこじれなどで力の変化が起こる場合、衝撃的な動作をする危険があります。**

このような場合、手足を挟まれるなど人体に傷害を与え、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、スムーズに機械が運動を行う調整と人体に損傷を与えないような設計をしてください。

**④人体に特に危険を及ぼす恐れのある場合には、保護カバーを取付けてください。**

被駆動物体およびシリンダの可動部分が、人体に特に危険を及ぼす恐れがある場合には、人体が直接その場所に触れることができない構造にしてください。

**⑤シリンダの固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。**

特に、作動頻度が高い場合や振動の多い場所にシリンダを使用する場合には、確実な締結方法を採用してください。

**⑥減速回路やショックアブソーバが必要な場合があります。**

被駆動物体の移動速度が速い場合や質量が大きい場合、シリンダのクッションだけでは衝撃の吸収が困難になりますので、クッションに入る前で減速する回路を設けるか、また外部にショックアブソーバを使用して衝撃の緩和対策をしてください。
この場合、機械装置の剛性も十分検討してください。

**⑦動力源の故障の可能性を考慮してください。**

空気圧、電気、油圧などの動力で制御される装置には、これらの動力源に故障が発生しても、人体または装置に損害を引起こさない対策を施してください。

**⑧被駆動物体の飛出しを防止する回路設計をしてください。**

エキゾーストセンタ形の方向制御弁でシリンダを駆動する場合や、回路の残圧を排気した後の起動時など、シリンダ内の空気が排気された状態から、ピストンの片側に加圧される場合は、被駆動物体が高速で飛出します。このような場合、手足を挟まれるなど人体に傷害を与え、また機械の損傷を起す恐れがありますので、飛出しを防止するための機器を選び回路を設計してください。

**⑨非常停止時の挙動を考慮してください。**

人が非常停止をかけるか、または停電などシステムの異常時に安全装置が働き、機械が停止する場合、シリンダの動きによって人体および機器、装置の損傷が起こらないような設計をしてください。

**⑩シリンダのみでの同期作動は避けてください。**

複数の空気圧シリンダを初期的に同一速度に設定しても諸条件の変動により速度は変化する場合があります。このため、複数のシリンダを同期作動させて一つの負荷を移動させるような設計は避けてください。

**⑪非常停止、異常停止後に再起動する場合の挙動を考慮してください。**

再起動により、人体または装置に損害を与えないような設計をしてください。また、シリンダを始動位置にリセットする必要がある場合には、安全な手動制御装置を備えてください。

**⑫中間停止について**

3位置クローズドセンタ形またはパーフェクトバルブ形の方向制御弁でシリンダのピストンの中間停止を行う場合は、空気の圧縮性のために正確かつ精密な位置の停止は困難です。
また、バルブやシリンダはエア漏れゼロを保証していませんので、長時間停止位置を保持できない場合があります。長時間の停止位置保持が必要な場合は当社にご確認ください。

**⑬分解・改造の禁止**

本体を分解・改造(追加工含む)しないでください。
けがや事故の恐れがあります。

**⑭オートスイッチを組込んでご使用になる場合は、オートスイッチ／共通注意事項を参照してください。**

**⑮クランプや吊下げそしてリフト等の機構にシリンダを使用する場合**

停電等により回路圧力が低下し、推力が減少しワークの外れ、または負荷の落下の危険があります。
人体や機械装置に損害を与えない安全装置を組込むことが必要です。

# アクチュエータ／共通注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計上のご注意／選定

### ⚠注意

**①使用できる最大ストローク以内でご使用ください。**

最大ストロークを越えたストロークで使用しますとピストンロッドが破損します。使用できる最大ストロークはシリンダの機種選定手順をご参照ください。

**②シリンダ構成部品がストロークエンドで衝突破損しない範囲でご使用ください。**

慣性力を持ったピストンが、ストロークエンドでカバーに衝突・停止するようなご使用方法の際は、シリンダの機種選定手順(前付21～31)、または各個別機種仕様に示す許容運動エネルギを考慮しご選定ください。

**③シリンダの駆動速度はスピードコントローラを取付けて、低速側より徐々に所定の速度に調整してください。**

**④ストロークの長いシリンダには中間サポートを設けてください。**

ストロークの長いシリンダの場合、ロッドのたれ、チューブのたわみ、振動や外部荷重によるロッドの損傷を防ぐために、中間サポートをしてください。

また、座屈に対する検討を充分に行い、必要に応じて外部にガイドを設けるなどの安全対策を行ってください。

**⑤シリンダ外部が加圧されている場合、ロッドパッキン部からシリンダ内部へエアが流入する可能性があります。(例：チャンバ内など)**

## 取付

### ⚠警告

**①取扱説明書は**

よく読んで内容を理解した上で製品を取付けご使用ください。また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

**②メンテナンススペースの確保**

保守点検に必要なスペースを確保してください。

**③ねじの締付けおよび締付トルクの厳守**

取付け時は、推奨トルクでねじを締付けてください。

**④外部より磁気を近付けないでください。**

オートスイッチは磁気に感知するタイプとなっていますので外部より磁気を近付けますと誤動作を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑤製品には追加工をしないでください。**

製品に追加工しますと強度不足となり製品破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑥管接続口にある固定絞りを再加工等で大きくしないでください。**

穴径を大きくしますと製品の揺動速度が増し衝撃力が増大して製品破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

## 取付

### ⚠注意

**①ロッド軸心と負荷・移動方向は、必ず一致させるように連結してください。**

一致していない場合は、ロッド、チューブにこじれを生じ、チューブ内面やブッシュ、ロッドの表面およびパッキン類を摩耗、破損させる原因になります。

**②外部ガイドを使用する場合、ロッド先端部と負荷との連結は、ストロークのどの位置においても、こじることなく接続してください。**

**③シリンダチューブおよびピストンロッド摺動部に物をぶつけたりくわえたりして傷や打痕をつけないでください。**

チューブ内径は精密な公差で製作されていますので、わずかの変形でも作動不良の原因となります。

また、ピストンロッド摺動部の傷や打痕はパッキン類の損傷を招き、エア漏れの原因となります。

**④回転する部分の焼付きを防いでください。**

回転する部分(ピン等)にはグリースを塗布して焼付きを防いでください。

**⑤機器が適正に作動することが確認されるまでは使用しないでください。**

取付けや修理後に圧縮空気や電気を接続し、適性な機能検査および漏れ検査を行って、正しい取付けがされているか確認してください。

**⑥片持固定の場合**

片側固定、片側自由の取付(基本形、フランジ形、ダイレクトマウント形)状態で高速作動させた場合、ストローク端で発生する振動により曲げモーメントがシリンダに働き、シリンダを破損させる場合があります。このような場合は、シリンダ本体の振動を押さえる支持金具を設置していただくか、ストローク端でシリンダ本体が振動しない状態までピストン速度を下げてご使用ください。

また、シリンダ本体を移動させる場合や、ロングストロークのシリンダを水平かつ片側固定で取付ける場合においても、支持金具を使用して頂きますようお願い致します。

**⑦製品の取扱いには十分ご注意ください。**

取扱方法によっては、製品角部で手や指などに傷を負う恐れがあります。

**⑧オートスイッチは、動作範囲の中央に設定してください。**

オートスイッチの取付位置は、動作範囲(オンしている範囲)の中心にピストンが停止するように調整してください。(カタログ記載の取付け位置は、ストローク端における最適位置を示しています。)動作範囲の端部に設定した場合(オン、オフの境界線上付近)、動作が不安定になったり、有接点オートスイッチでは、早期に寿命に至る場合があります。

# アクチュエータ／共通注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。

## 配管

### ⚠注意

**①ワンタッチ管継手の取扱いについては管継手＆チューブ／共通注意事項(Best Pneumatics No.⑥)をご参照ください。**

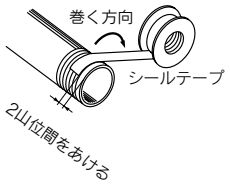
**②配管前の処置**

配管前にエアブロー(フラッシング)または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

**③シールテープの巻き方**

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材がバルブ内部へ入り込まないようにしてください。

なお、シールテープを使用される時は、ねじ部を1.5～2山残して巻いてください。




## クッション

### ⚠注意

**①クッションニードルで再調節してください。**

ご使用に際しては、負荷や作動速度の大きさに応じてカバーに装着されているクッションニードルを調節してください。クッションニードルは時計方向にまわすと絞りが小となり、クッションのきき具合が強くなります。調節後、ロックナットをしっかりと締付けてください。

**②クッションニードルを全閉状態で使用しないでください。**

パッキンの破損の原因となります。

## 給油

### ⚠警告

**①給油タイプシリンダへの給油**

回路中にルブリケータを組込み、タービン油1種(無添加)ISO VG32を給油してください。マシン油、スピンドル油は使用しないでください。

なお、タービン油を使用する場合は、タービン油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

**②無給油タイプシリンダへの給油**

初期潤滑されていますので無給油で使用できます。

給油される場合はタービン油1種 (無添加) ISO VG32を給油してください。マシン油、スピンドル油は使用しないでください。

また、給油を途中で中止された場合、初期潤滑部の消失によって作動不良を招きますので、給油は必ず続けて行うようにしてください。

なお、タービン油を使用する場合は、タービン油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

## 空気源

### ⚠警告

**①流体の種類について**

使用流体は圧縮空気を使用し、それ以外の流体で使用する場合には、当社にご確認ください。

**②ドレンが多量の場合**

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は、空気圧機器の作動不良の原因となります。エアドライヤ、ドレンキャッチをフィルタの前に取付けてください。

**③ドレン抜き管理**

エアフィルタのドレン抜きを忘れるとドレンが二次側に流出し、空気圧機器の作動不良を招きます。ドレン抜き管理が困難な場合には、オートドレン付フィルタのご使用をお勧めします。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

**④空気の種類について**

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

### ⚠注意

**①使用流体に超乾燥空気が使用された場合、機器内部の潤滑特性の劣化から機器の信頼性(寿命)に影響が及ぶ可能性がありますので、当社にご確認ください。**

**②エアフィルタを取付けてください。**

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過度は5μm以下を選定してください。

**③アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。**

ドレンを多量に含んだ圧縮空気はバルブや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

**④使用流体温度および周囲温度は仕様の範囲内でご使用ください。**

5℃以下の場合は、回路中の水分が凍結しパッキンの損傷、作動不良の原因となりますので凍結防止の対策を施してください。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

# アクチュエータ／共通注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。

## 使用環境

### ⚠警告

**①腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気または付着する場所では、使用しないでください。**

メッキ処理された炭素鋼素材を加工した長手部品の加工部品(ピストンロッドの先端ねじ、二面取り部、タイロッドねじ部など)はメッキ処理されておりません。錆の発生や腐食が問題となる環境でご使用の場合はオーダーメイド品(-XC6, -XC7)をご検討ください。ロータリアクチュエータの材質については、各構造図をご参照ください。

**②直射日光の当たる場所では、日光を遮断してください。**

**③振動または衝撃の起こる場所では使用しないでください。**

**④周囲に熱源があり、輻射熱を受ける場所では使用しないでください。**

**⑤塵埃の多い場所や、水滴・油滴の掛かる場所ではロッドにカバーなどを取付けてください。**

塵埃が多い場合は、強力スクレーパ(-XC4)タイプをご使用ください。液が飛散する場合は、耐水性向上シリンダをご使用ください。

**⑥オートスイッチをご使用になる場合、強磁界の雰囲気では使用しないでください。**

**⑦ショックアブソーバが付属している場合は、ショックアブソーバの個別注意事項についてもご確認ください。**

**⑧エア機器に使用する圧縮空気の性状や外部環境および運転条件などによりグリース基油の減少が促進され、潤滑性能が低下して機器寿命に影響を与える場合があります。**

### ⚠注意

**①ご使用条件により内部の潤滑剤およびグリースの基油がシリンダ外部に滲み出す場合があります。特に清浄環境を要する場合は当社にご確認ください。**

## 保守点検

### ⚠警告

**①保守点検は、取扱説明書の手順で行ってください。**

取扱いを誤ると、人体への損害の発生および機器や装置の破損や作動不良の原因となります。

**②メンテナンス作業**

圧縮空気は取扱いを誤ると危険ですので、製品仕様を守るとともに、エレメントの交換やその他のメンテナンスなどは空気圧機器について十分な知識と経験のある方が行ってください。

**③ドレン抜き**

エアフィルタなどのドレン抜きは定期的に行ってください。

**④機器の取外しおよび圧縮空気の給・排気**

機器を取外す時は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

また、再起動する場合は、飛出し防止処置がなされていることを確認してから、注意して行ってください。

# アクチュエータ／共通注意事項⑤

ご使用の前に必ずお読みください。

## エアハイドロタイプの場合

アクチュエータ／共通注意事項と共にご覧ください。

### 設計上のご注意／選定

#### ⚠警告

**①火の近くおよび周囲温度が60℃を越える装置、機械に使用しないでください。**

エアハイドロシリンダは、引火性のある作動油を使用するため、火災を引起こす恐れがあります。
作動油の給油にあたっては、作動油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

**②クリーンルームでは使用しないでください。**

#### ⚠注意

**①エアハイドロシリンダは、エアハイドロユニットとの組合せで選定してください。**

エアハイドロシリンダは、エアハイドロユニットとの組合せで、良好な作動が得られますので、適正なエアハイドロユニットを選定してご使用ください。

**②エアハイドロシリンダの負荷は、理論出力の50%以下にしてください。**

エアハイドロシリンダが、定速作動、停止精度など油圧用シリンダに近い性能を得るためには、負荷を50%以下にすることが必要です。

**③ミストを嫌う環境および装置、機械に使用しないでください。**

エアハイドロシリンダは、作動時にオイルミストを発生し、環境に影響を与える場合があります。

**④エアハイドロシリンダ用の方向制御弁には、必ずエキゾーストクリーナを取付けてください。**

エアハイドロシリンダは、微量の作動油が方向制御弁の排気ポートより排出され、周囲を汚染する場合があります。

**⑤エアハイドロシリンダは、保守の容易な場所に取付けてください。**

エアハイドロシリンダは、作動油の補給、エア抜きなどの保守が必要ですので、保守のためのスペースを確保してください。

### 配管

#### ⚠警告

**①エアハイドロシリンダの配管には、くい込み管継手を使用してください。**

エアハイドロシリンダの配管にワンタッチ管継手を使用すると、油漏れの発生する場合がありますので、使用しないでください。

**②エアハイドロシリンダの配管には、硬質ナイロンチューブまたは銅管などを使用してください。**

エアハイドロシリンダの配管には、油圧回路と同様に、使用圧力より高いサージ圧力が生じる場合がありますので、より安全な配管材を使用してください。

### 給油

#### ⚠警告

**①エアハイドロユニットへの作動油の給油は、システム内のすべての圧縮空気を排気後に行ってください。**

エアハイドロユニットに作動油を給油する場合は、被駆動物体の落下防止処置やクランプされた物体が外れないような安全処置がとられていることの確認を行い、供給空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。
エアハイドロシステム内に圧縮空気が残った状態でエアハドロユニットの供給口を開けますと、作動油が吹出すことがあり危険です。
作動油の給油にあたっては、作動油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

**②作動油は、石油系油圧作動油のタービン油を使用してください。**

不燃性作動油を使用しますとトラブルを起こすことがあります。
適性粘度は使用温度で40～100mm$^2$/s位までです。
ISO VG32で15～35℃の範囲となります。ISO VG32を超えた範囲でご使用の場合は、ISO VG46(25～45℃)としてください。

**ISO VG32のタービン油**

(例)〈無添加〉
出光興産：タービン油P-32
日本石油：タービンオイル32
コスモ石油：コスモタービン32
三菱石油：三菱タービン油32
〈添加〉
出光興産：ダフニータービンオイル32
日本石油：FBKタービン32
コスモ石油：タービンスーパー32
三菱石油：ダイヤモンド　タービンオイル32

### 保守点検

#### ⚠注意

**①エアハイドロシリンダは、定期的にエア抜きをしてください。**

エアハイドロシリンダ内には、エアの溜まることが考えられますので、始業時などにエア抜きをしてください。エア抜きは、エアハドロシリンダまたは配管上に設けたエア抜きバルブより行ってください。

**②エアハイドロシステムは、定期的に油量を確認してください。**

エアハイドロシリンダおよびエアハイドロユニットの回路からは、微量の作動油が排出され、油量が徐々に減少しますので、油量を確認し、不足している場合は、作動油を補給してください。
なお、油量は、エアハイドロコンバータのレベルゲージで確認できます。

# ロータリアクチュエータ／共通注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計上のご注意／選定

### ⚠警告

**①仕様をご確認ください。**

本カタログ記載の製品は、圧縮空気システム(真空含む)においてのみ使用されるように設計されています。
仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。(仕様参照)
圧縮空気(真空含む)以外の流体を使用する場合は、当社にご確認ください。
仕様範囲を超えて使用した場合の損害に関して、いかなる場合も保証しません。

**②負荷変動、上昇・下降動作、摩擦抵抗の変化がある場合、それを考慮した安全設計をしてください。**

作動速度が上昇し人体ならびに機器、装置に損傷を与える原因となります。

**③人体に特に危険を及ぼす恐れのある場合には、保護カバーを取付けてください。**

被駆動物体およびロータリアクチュエータの可動部分が、人体に特に危険を及ぼす恐れがある場合には、人体が直接その場所に触れることができない構造にしてください。

**④固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。**

特に、作動頻度が高い場合や振動の多い場所にロータリアクチュエータを使用する場合には、確実な締結方法を採用してください。

**⑤減速回路やショックアブソーバが必要な場合があります。**

被駆動物体の移動速度が速い場合や質量が大きい場合、ロータリアクチュエータのクッションだけでは衝撃の吸収が困難になりますので、クッションに入る前で減速する回路を設けるか、また、外部にショックアブソーバを使用して衝撃の緩和対策をしてください。この場合、機械装置の剛性も十分検討してください。

**⑥停電等で回路圧力が低下する可能性を考慮してください。**

クランプ機構にロータリアクチュエータを使用する場合、停電等で回路圧力が低下するとクランプ力が減少してワークが外れる危険がありますので、人体や機械装置に損害を与えない安全装置を組込んでください。

**⑦動力源の故障の可能性を考慮してください。**

空気圧、電気、油圧などの動力で制御される装置には、これらの動力源に故障が発生しても、人体および装置に損害を引起こさない対策を施してください。

**⑧スピードコントローラが排気絞りにて配置されている場合は、残圧を考慮した安全設計をしてください。**

排気側に残圧がない状態で給気側に加圧しますと異常に速い速度で動作し、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑨非常停止時の挙動を考慮してください。**

人が非常停止をかけるか、または停電などシステムの異常時に安全装置が働き、機械が停止する場合、ロータリアクチュエータの動きによって人体および機器、装置に損害を与えないような設計をしてください。

**⑩非常停止、異常停止後に再起動する場合の挙動を考慮してください。**

再起動により、人体および装置に損害を与えないような設計をしてください。
また、ロータリアクチュエータを始動位置にリセットする必要がある場合には、安全な手動制御装置を備えてください。

**⑪製品を緩衝機構として使用しないでください。**

異常な圧力およびエアリークが発生した場合に減速効果が著しく損ねられ、人体および機器、装置に損害を招く恐れがあります。

**⑫速度の設定は製品の許容エネルギー値内に収めてください。**

負荷の運動エネルギーが許容値を超えた状態で使用されますと製品の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑬製品に加わる運動エネルギーが許容値を超える場合は緩衝機構を設けてください。**

許容エネルギーを超えて使用しますと製品の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑭製品への空気圧の封じ込めによる途中停止、保持はしないでください。**

製品の外部に停止機構がない場合、方向制御弁により空気を封じ込めて中間停止させますとエアリーク等により停止位置が保持できないことがあり、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑮軸形状変更による強度低下を考慮してください。**

簡易特注などの軸形状パターン品は形状寸法により標準品に対し強度が低くなる場合がありますので、充分考慮の上使用してください。

**⑯同期動作を目的に2つ以上のロータリアクチュエータを使用しないでください。**

いずれかのアクチュエータが負荷の動作を担うことになり、同期不可あるいは装置に捩れなどを招く原因となります。

**⑰潤滑剤の外部への滲みなどにより、悪影響を及ぼす場所では使用しないでください。**

製品内部に塗布してある潤滑剤が、回転軸やボディ・カバーの接合部などから製品外部に滲む場合があります。

**⑱分解・改造の禁止**

本体を分解・改造(追加工含む)しないでください。
けがや事故の恐れがあります。

**⑲オートスイッチを組込んでご使用になる場合は、オートスイッチ／共通注意事項を参照してください。**

# ロータリアクチュエータ／共通注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計上のご注意／選定

### ⚠注意

**①製品に定められている速度調整範囲を超えた低速域で使用しないでください。**

速度調整範囲を超えた低速域で使用しますと、スティックスリップ現象または作動停止を招く原因となります。

**②製品には定格出力を超えるトルクを外部より加えないでください。**

製品の定格出力を超える外力が製品に加わりますと、製品の破損を招く原因となります。

**③ダブルピストン方式の揺動終端の保持トルク**

ダブルピストン方式の製品では、内部ピストンを角度調整ねじまたはカバーに接触させ停止させる場合、揺動終端における保持トルクは実行出力の半分の値となります。

**④揺動角度の繰返し精度を必要とする場合は外部で負荷を直接停止させてください。**

角度調整付きの製品も、初期の揺動角度が変化することがあります。

**⑤油圧での使用は避けてください。**

油圧で使用されますと製品破損を招く原因となります。

**⑥ダブルピストン方式をクローズドセンタタイプのバルブで中間停止させる場合バックラッシが発生する可能性があります。**

**⑦ベーン方式の製品で、揺動角度の確保を必要とする場合は、使用圧力0.3MPa以上でご使用ください。**

**⑧オーダーメイド仕様の-XC30は低速で使用しないでください。**

フッ素グリースを使用していますが、低速仕様ではありません。なお、フッ素グリースについては、フッ素グリースの製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

**⑨温度変化の大きいところでのご使用は避けてください。また、低温でご使用になる場合はシリンダ内部およびピストンロッドへ霜が付かないようにご注意ください。**

作動が不安定になることがあります。

**⑩速度調整はご使用になる雰囲気にて調整してください。**

雰囲気が異なりますと速度調整がずれることがあります。

## 取付

### ⚠警告

**①取扱説明書は**

よく読んで内容を理解した上で製品を取付けご使用ください。また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

**②メンテナンススペースの確保**

保守点検に必要なスペースを確保してください。

**③ねじの締付けおよび締付トルクの厳守**

取付け時は、推奨トルクでねじを締付けてください。

**④圧力を供給して角度の調整をする場合にはあらかじめ装置が必要以上に回転しないよう対応してください。**

圧力を供給しての調整の場合、装置の取付姿勢などによっては調整中に回転し落下を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑤角度調整ねじは調整範囲以上に緩めないでください。**

調整範囲以上に緩めますと角度調整ねじが抜けることがあり、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑥外部より磁気を近付けないでください。**

オートスイッチは磁気に感知するタイプとなっていますので外部より磁気を近付けますと誤動作を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑦製品には追加工をしないでください。**

製品に追加工しますと強度不足となり製品破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑧管接続口にある固定絞りを再加工等で大きくしないでください。**

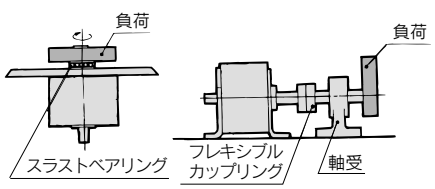
穴径を大きくしますと製品の揺動速度が増し衝撃力が増大して製品破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑨軸継手を使用する場合は自由度のある軸継手を使用してください。**

自由度のない軸継手を使用されますと偏心によるこじれが発生して作動不良、製品破損を招き人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**⑩軸にはカタログに記載されている許容軸荷重の値を超える荷重を加えないでください。**

許容値を超える荷重が製品に加わりますと作動不良、破損を招き人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。
動負荷の発生しない状態においては、許容ラジアル・スラスト荷重まで荷重が掛けられますが、できるだけ軸に直接荷重が掛かるような使い方は避けてください。作動条件をより良くするために下図のような方法で軸に直接荷重が掛からないようにすることをお薦めします。



# ロータリアクチュエータ／共通注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。

## 取付

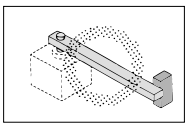
### ⚠警告

**⑪外部ストッパは回転軸から離れた位置に取付けてください。**

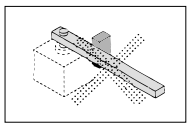
回転軸に近いところにストッパを設置すると、製品自体の発生トルクによりストッパに働く反力が回転軸に加わり、回転軸、軸受の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**外部ストッパ使用時の注意事項**

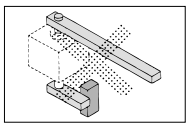
・外部ストッパを使用する場合は適正な場所に設置してください。不適切な場所に設置した場合、機器の破損やそれに伴う装置や人体に損傷を与える場合があります。



回転軸から離れた位置に設置してください。

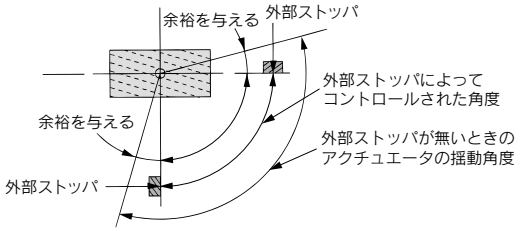


外部ストッパが支点となり、負荷の慣性力はシャフトに曲げモーメントとして加わります。



負荷と反対側の軸に外部ストッパを付けると負荷の発生する慣性力は直接軸に加わることになります。

・外部ストッパは揺動角度の範囲内に設置してください。
製品の最大揺動角度に外部ストッパを設置した場合、運動エネルギーを完全に吸収できない可能性があり装置の破損に繋がります。
揺動角度90˚、180˚、270˚を外部ストッパで使用する場合は揺動角度100˚、190˚、280˚の製品を使用ください。

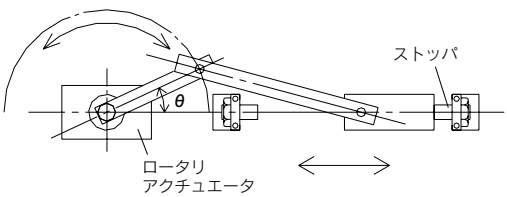



**シングルラックピニオンタイプCRA1シリーズのバックラッシュについて**

CRA1シリーズは揺動終端にて1˚以内のバックラッシュがあります。正確に揺動が必要な場合は外部ストッパでの位置決めが必要です。

**揺動運動を直線運動に変換する場合の注意事項**

リンク機構等により揺動運動を直線運動に変換し、直動側のストッパにより動作端を決める場合（下図）、動作端における$\theta$が小さいと、ロータリアクチュエータのトルクによって出力軸に過大なラジアル荷重が作用し、破損に至る恐れがあります。
揺動側にストッパを設けるか、動作端における$\theta$を大きくして、製品に許容値を超える荷重が作用しないようにしてください。




**⑫スプリングなどで揺動方向に力を加えないでください。**

外部からスプリングなどによる回転力が作用しますと製品内部で負圧が発生するなどして内部シールの損傷や摩耗促進につながる場合があります。

### ⚠注意

**①角度調整ユニットのブロックは指定された締付トルクで固定してください。**

締付トルクより低い値であると使用中にブロックがずれ、設定角度を超える原因となります。

**②銘板等の型式表示部を有機溶剤等で拭取らないでください。**

表示の消える原因となります。

**③本体を固定して回転軸を叩いたり逆に回転軸を固定して本体を叩いたりしないでください。**

回転軸が曲ったり軸受の破損の原因となります。回転軸に負荷などを装着する際は回転軸を固定してください。

**④回転軸および回転軸に装着された装置に直接足を掛けないでください。**

回転軸に直接乗りますと、回転軸、軸受などの破損の原因となります。

**⑤角度調整機能の付いている製品では定められた調整範囲内で使用してください。**

調整範囲を越えて使用しますと、作動不良、製品の破損を招く原因となります。各製品の調整範囲は製品仕様を参照してください。

## 配管

### ⚠注意

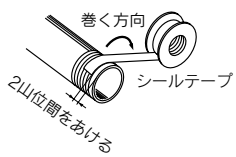
**①ワンタッチ管継手の取扱いについては管継手＆チューブ／共通注意事項（Best Pneumatics No.⑥）をご参照ください。**

**②配管前の処置**

配管前にエアブロー（フラッシング）または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

**③シールテープの巻き方**

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材が配管内部へ入り込まないようにしてください。
なお、シールテープを使用される時は、ねじ部を1.5～2山残して巻いてください。






SMC

# ロータリアクチュエータ／共通注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。

## 速度とクッション調整

### ⚠警告

**①速度の調整は低速側より徐々に行ってください。**

速度の調整は高速側より行いますと機器類の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**②クッションニードルは出荷状態では調整されていませんので、作動速度、負荷の慣性モーメントに応じた調整を行ってください。**

クッションによる運動エネルギーの吸収は、ニードルの調整により行われますので、適正な調整が行われていない場合は、装置、製品の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**③クッションニードルは全閉状態で使用しないでください。**

パッキンの破損を招き人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**④クッションニードルは必要以上の力を掛け緩めないでください。**

ニードル部には抜け止めが施されていますので、過大な力で緩めますと破損を招き、人体および機器、装着に損傷を与える原因となります。

**⑤ショックアブソーバ付の製品において､タクト短縮の目的でショックアブソーバがストローク端に到達する前にストッパ機構で停止させる場合は､ショックアブソーバが充分エネルギーを吸収した位置で停止させてください。**

製品の破損を招く原因となります。

## 給油

### ⚠警告

**①この製品は無給油でご使用ください。給油でも使用できますがスティックスリップなどの現象が発生します。**

## 空気源

### ⚠警告

**①流体の種類について**

使用流体は圧縮空気を使用し、それ以外の流体で使用する場合には、当社にご確認ください。

**②ドレンが多量の場合**

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は、空気圧機器の作動不良の原因となります。エアドライヤ、ドレンキャッチをフィルタの前に取付けてください。

**③ドレン抜き管理**

エアフィルタのドレン抜きを忘れるとドレンが二次側に流出し、空気圧機器の作動不良を招きます。ドレン抜き管理が困難な場合には、オートドレン付フィルタのご使用をお勧めします。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

## 空気源

### ⚠警告

**④空気の種類について**

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は、破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

### ⚠注意

**①使用流体に超乾燥空気が使用された場合、機器内部の潤滑特性の劣化から機器の信頼性(寿命)に影響が及ぶ可能性がありますので、当社にご確認ください。**

**②エアフィルタを取付けてください。**

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過度は5μm以下を選定してください。

**③アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。**

ドレンを多量に含んだ圧縮空気はロータリアクチュエータや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

**④使用流体温度および周囲温度は仕様の範囲内でご使用ください。**

5℃以下の場合は、回路中の水分が凍結しパッキンの損傷、作動不良の原因となりますので凍結防止の対策を施してください。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

## 使用環境

### ⚠警告

**①腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気または付着する場所では、使用しないでください。**

ロータリアクチュエータの材質については、各構造図をご参照ください。

**②直射日光の当たる場所では、日光を遮断してください。**

**③振動または衝撃の起こる場所では使用しないでください。**

**④周囲に熱源があり、輻射熱を受ける場所では使用しないでください。**

**⑤塵挨の多い場所や、水滴・油滴の掛かる場所では使用しないでください。**

# ロータリアクチュエータ／共通注意事項⑤

ご使用の前に必ずお読みください。

## 保守点検

### ⚠警告

**①保守点検は、取扱説明書の手順で行ってください。**

取扱いを誤ると、人体への損害の発生および機器や装置の破損、作動不良の原因となります。

**②メンテナンス作業**

圧縮空気は取扱いを誤ると危険ですので、製品仕様を守るとともに、エレメントの交換やその他のメンテナンスなどは空気圧機器について十分な知識と経験のある方が行ってください。

**③ドレン抜き**

エアフィルタなどのドレン抜きは定期的に行ってください。

**④機器の取外しおよび圧縮空気の給・排気**

機器を取外す時は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

また、再起動する場合は、飛出し防止処置がなされていることを確認してから、注意して行ってください。

### ⚠注意

**①潤滑油は各製品に使用されているグリースを使用してください。**

指定された以外の潤滑油を使用しますと、パッキンなどの損傷を招く原因となります。

# ロータリアクチュエータ／共通注意事項⑥

ご使用の前に必ずお読みください。

## エアハイドロタイプの場合

ロータリアクチュエータ／共通注意事項と共にご覧ください。

### 設計上のご注意

#### ⚠警告

**①火の近くおよび周囲温度が60℃を越える装置、機械に使用しないでください。**

エアハイドロタイプは、引火性のある作動油を使用するため、火災を引起こす恐れがあります。
作動油のご使用にあたっては、作動油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

**②クリーンルームでは使用しないでください。**

#### ⚠注意

**①ミストを嫌う環境および装置、機械に使用しないでください。**

エアハイドロタイプは、作動時にオイルミストを発生し、環境に影響を与える場合があります。

**②エアハイドロタイプ用の方向制御弁には、必ずエキゾーストクリーナを取付けてください。**

エアハイドロタイプは、微量の作動油が方向制御弁の排気ポートより排出され、周囲を汚染する場合があります。

**③エアハイドロタイプは、保守の容易な場所に取付けてください。**

エアハイドロタイプは、作動油の補給、エア抜きなどの保守が必要ですので、保守のためのスペースを確保してください。

### 選定

#### ⚠注意

**①エアハイドロタイプは、エアハイドロユニットとの組合せで選定してください。**

エアハイドロタイプは、エアハイドロユニットとの組合せで、良好な作動が得られますので、適性なエアハイドロユニットを選定してご使用ください。

### 配管

#### ⚠警告

**①エアハイドロタイプの配管には、くい込み管継手を使用してください。**

エアハイドロタイプの配管にワンタッチ管継手を使用すると、油漏れの発生する場合がありますので、使用しないでください。

**②エアハイドロタイプの配管には、硬質ナイロンチューブまたは銅管などを使用してください。**

エアハイドロタイプの配管には、油圧回路と同様に、使用圧力より高いサージ圧力が生じる場合がありますので、より安全な配管材を使用してください。

### 給油

#### ⚠警告

**①エアハイドロユニットへの作動油の給油は、システム内のすべての圧縮空気を排気後に行ってください。**

エアハイドロユニットに作動油を給油する場合は、被駆動物体の落下防止処置やクランプされた物体が外れないような安全処置がとられていることの確認を行い、供給空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。
エアハイドロシステム内に圧縮空気が残った状態でエアハイドロユニットの供給口を開けますと、作動油が吹出すことがあり危険です。
作動油の給油にあたっては、作動油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

**②使用流体について**

作動油は、石油系油圧作動油のタービン油を使用してください。不燃性作動油を使用しますとトラブルを起すことがあります。
適性粘度は使用温度で40～100mm$^2$/s位までです。
ISO VG32で15～35℃の範囲となります。ISO VG32を超えた範囲でご使用の場合は、ISO VG46(25～45℃)としてください。

**ISO VG32のタービン油**

(例)〈無添加〉
出光興産：タービン油P-32
日本石油：タービンオイル32
コスモ石油：コスモタービン32
三菱石油：三菱タービン油32
〈添加〉
出光興産：ダフニータービンオイル32
日本石油：FBKタービン32
コスモ石油：タービンスーパー32
三菱石油：ダイヤモンド　タービンオイル32

### 保守点検

#### ⚠注意

**①エアハイドロタイプは、定期的にエア抜きをしてください。**

エアハイドロタイプ内には、エアの溜まることが考えられますので、始業時などにエア抜きをしてください。エア抜きは、エアハイドロタイプまたは配管上に設けたエア抜きバルブより行ってください。

**②エアハイドロシステムは、定期的に油量を確認してください。**

エアハイドロタイプおよびエアハイドロユニットの回路からは、微量の作動油が排出され、油量が徐々に減少しますので、油量を確認し、不足している場合は、作動油を補給してください。
なお、油量は、エアハイドロコンバータのレベルゲージで確認できます。

# エアチャック／共通注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計上のご注意／選定

### ⚠警告

**①仕様をご確認ください。**

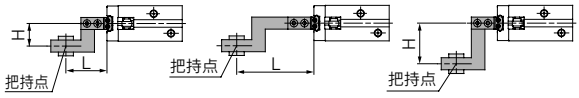
本カタログ記載の製品は、圧縮空気システム(真空含む)においてのみ使用されるように設計されています。
仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。(仕様参照)
圧縮空気(真空含む)以外の流体を使用する場合は、当社にご確認ください。
仕様範囲を超えて使用した場合の損害に関して、いかなる場合も保証しません。

**②移動するワークが人体に危険を及ぼす恐れのある場合や、フィンガ部に指をはさむ危険のある場合には、保護カバーを取付けるなど安全対策を施してください。**

**③停電や空気源のトラブルで回路圧力が低下すると、把持力が減少しワークが落下する恐れが生じます。人体や機械装置に損害を与えないように落下防止などの対策をしてください。**

**④把持点は、制限範囲内で使用してください。**

制限範囲を越えた場合、フィンガ摺動部に過大なモーメント荷重が作用して、エアチャックの寿命に悪影響を及ぼす原因となります。各シリーズの制限範囲図をご参照ください。

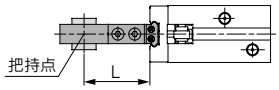



○ LおよびHが適正　× Lが長すぎ　× Hが長すぎ

**⑤アタッチメントは軽く、短くなるよう設計してください。**

1)アタッチメントが長く重いと、開閉時の慣性力が大となり、フィンガのガタが発生したり、寿命に悪影響を与えることがあります。

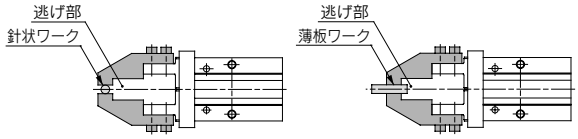
2)把持点が制限範囲内でもなるべく短く、軽量に製作してください。




3)長物ワークおよび大型ワークの場合は、サイズアップや複数個の使用をしてください。

**⑥ワークが極細、極薄の場合アタッチメントに逃げ部を設けてください。**

逃げ部がない場合、把持が安定せず、位置ずれや把持不良の原因となります。




**⑦把持力がワーク質量に対し余裕を持った機種を選定してください。**

無理な機種選定を行った場合、ワークの落下などの原因となります。機種選定の場合は各シリーズの実効把持力およびワーク質量に対する機種選定の目安をご参照ください。

**⑧過大な外力や衝撃力の作用するような使用はしないでください。**

故障の原因となります。必要に応じ、当社にご確認ください。

**⑨ワークに対し、開閉幅が余裕を持つような機種を選定してください。**

〈余裕がない場合には〉

1)エアチャックの開閉幅のばらつきや、ワーク径のばらつきにより、把持が不安定になる原因となります。

2)オートスイッチには応差がありますので検出できない事があります。オートスイッチをご使用の際は、各シリーズのオートスイッチ応差をご参照の上、応差分のストロークを余分に確保してください。
特に、耐水性向上2色オートスイッチをご使用の場合、検出時のランプ色の設定により、フィンガのストロークが制限される事がありますのでご注意ください。

**⑩単動形で、スプリング力のみでの把持をされる場合はご確認ください。**

作動不良などにより、把持が安定しなくなる場合や、復帰不良の原因となります。

**⑪分解・改造の禁止**

本体を分解・改造(追加工含む)しないでください。
けがや事故の恐れがあります。

**⑫オートスイッチを組込んでご使用になる場合は、オートスイッチ／共通注意事項を参照してください。**

## 取付

### ⚠警告

**①取扱説明書は**

よく読んで内容を理解した上で製品を取付けご使用ください。
また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

**②メンテナンススペースの確保**

保守点検に必要なスペースを確保してください。

**③ねじの締付けおよび締付トルクの厳守**

取付け時は、推奨トルクでねじを締付けてください。

**④取付け時にエアチャックを落下させたり、ぶつけたりして傷や打痕をつけないよう注意してください。**

わずかな変形でも精度の劣化や作動不良の原因となります。

**⑤エアチャックの取付けや、アタッチメントの取付け時のねじ締付けは、制限範囲内のトルク値で適正に締付けてください。**

制限範囲以上の値による締付けは、作動不良の原因となり、締付け不足の場合は、位置のずれや落下の原因となります。

# エアチャック／共通注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。

## 取付

### ⚠注意

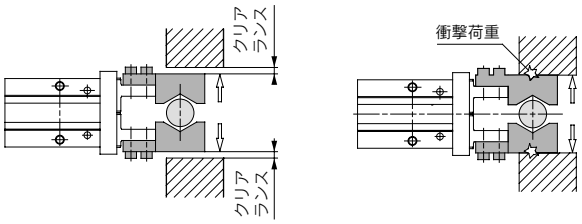
**①フィンガへのアタッチメントの取付けは、フィンガがこじられないようにしてください。**

ガタや精度劣化の原因となります。

**②フィンガに外力が掛からないよう、調整・確認をしてください。**

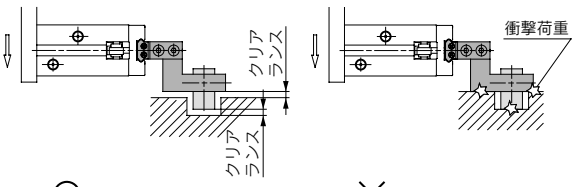
繰返しフィンガに横荷重が作用したり、衝撃的な荷重が作用すると、フィンガのガタや破損の原因となります。エアチャックの移動のストロークエンドなどで、ワークやアタッチメントが突き当たらないようにクリアランスを設けてください。

**1.フィンガ開状態のストロークエンド**



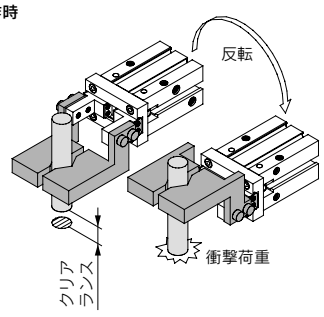

○クリアランス有り　×クリアランスなし

**2.エアチャックの移動のストロークエンド**



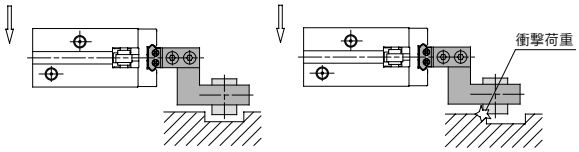

○クリアランス有り　×クリアランスなし

**3.反転動作時**




**③ワークの挿入動作などでは、芯合わせを十分行い、フィンガに無理な力が掛からないようにしてください。**

特に、試運転時には手動動作やシリンダの圧力を低くし低速で作動させ、衝撃などないか安全を確認してください。




○芯が合っている　×芯が合っていない

**④フィンガの開閉速度が必要以上に速くならないようスピードコントローラなどで調整してください。**

フィンガの開閉速度が必要以上に速いと、フィンガなどに作用する衝撃力が大きくなり、ワーク把持時の繰返し精度が悪くなったり、寿命に悪影響を及ぼす恐れがあります。

**フィンガ開閉速度の調整方法**
**当社スピードコントローラ使用による調整例**

| | |
|---|---|
| 複動形 | ·MHC2-10D～25D,MHK2-12D～25D,MHKL2-12D～25Dの場合可変絞りが内蔵されておりますので、内蔵ニードルで速度調整ができます。調整の目安として下表を参照ください。<br>·上記以外のシリーズ<br>シリンダ内径ø6、ø10のシリーズについては、スピードコントローラを2ヶ接続し、メータイン絞りまたはデュアルスピードコントローラで行ってください。<br>シリンダ内径ø16以上のシリーズについては、スピードコントローラを2ヶ接続し、メータアウト絞りで行ってください。 |
| 単動形 | スピードコントローラを1ヶ接続し、メータイン絞りまたはデュアルスピードコントローラで行ってください。<br>外径把持時――閉ポートへ接続します。<br>内径把持時――開ポートへ接続します。 |

適用スピードコントローラ
エアチャック直結形―― AS1200·M3·M5
AS2200·01など
配管形―――――― AS1000シリーズ
AS1001F,AS2051Fなど

**内蔵ニードル調整の目安**

| 機種 | ニードル全閉状態（※）からの戻し回転数 |
|---|---|
| MHC2-10 | 1/4～1/2 |
| MHC2-16 | 1/2～1 |
| MHC2-20 | 1～1 1/2 |
| MHC2-25 | 1 1/2～2 |
| MHK2-12D | 3/4～1 |
| MHK2-16D | 1～1 1/4 |
| MHK2-20D | 1 1/2～1 3/4 |
| MHK2-25D | 1 3/4～2 |
| MHKL2-12D | 1～1 1/4 |
| MHKL2-16D | 1 1/4～1 1/2 |
| MHKL2-20D | 1 3/4～2 |
| MHKL2-25D | 2～2 1/4 |

（※）ニードルを軽く突き当たるところまで締め込んだ状態

支点開閉形の場合、慣性力によるフィンガ根元部への衝撃を避けるため、アタッチメントの長さによっては、さらに開閉スピードが遅くなるように調整する必要があります。

# エアチャック／共通注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。

## 配管

### ⚠注意

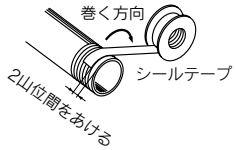
**①ワンタッチ管継手の取扱いについては管継手＆チューブ／共通注意事項(Best Pneumatics No.⑥)をご参照ください。**

**②配管前の処置**

配管前にエアブロー(フラッシング)または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

**③シールテープの巻き方**

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材が配管内部へ入り込まないようにしてください。
なお、シールテープを使用される時は、 ねじ部を1.5～2山残して巻いてください。




## 給油

### ⚠注意

**①無給油タイプのエアチャックは初期潤滑されておりますので、無給油で使用できます。**

給油される場合は、タービン油1種(無添加)ISO VG32を給油してください。
なお、給油される場合は、必ず続けて行うようにしてください。
途中で中止された場合、初期潤滑油の消失によって作動不良の原因となります。
作動油のご使用にあたっては、作動油の製品安全データシート(MSDS)をご覧ください。

## 空気源

### ⚠警告

**①流体の種類について**

使用流体は圧縮空気を使用し、それ以外の流体で使用する場合には、当社にご確認ください。

**②ドレンが多量の場合**

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は空気圧機器の作動不良の原因となります。エアドライヤ、ドレンキャッチをフィルタの前に取付けてください。

**③ドレン抜き管理**

エアフィルタのドレン抜きを忘れるとドレンが二次側に流出し、空気圧機器の作動不良を招きます。ドレン抜き管理が困難な場合には、オートドレン付フィルタのご使用をお勧めします。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

**④空気の種類について**

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガス等を含む時は破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

### ⚠注意

**①使用流体に超乾燥空気が使用された場合、機器内部の潤滑特性の劣化から機器の信頼性(寿命)に影響が及ぶ可能性がありますので、当社にご確認ください。**

**②エアフィルタを取付けてください。**

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。
ろ過度は5μm以下を選定してください。

**③アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。**

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は、エアチャックや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

**④使用流体温度および周囲温度は仕様の範囲内でご使用ください。**

5℃以下の場合は、回路中の水分が凍結しパッキンの損害、作動不良の原因となりますので凍結防止の対策を施してください。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

# エアチャック／共通注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。

## 使用環境

### ⚠警告

**①腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気または付着する場所では、使用しないでください。**

エアチャックの材質については各構造図をご参照ください。

**②直射日光の当たる場所では、日光を遮断してください。**

**③振動または衝撃の起こる場所では使用しないでください。**

**④周囲に熱源があり、輻射熱を受ける場所では使用しないでください。**

**⑤塵埃の多い場所や、水滴・油滴の掛かる場所では使用しないでください。**

## 保守点検

### ⚠警告

**①保守点検は、取扱説明書の手順で行ってください。**

取扱いを誤ると、人体への損害の発生および機器や装置の破損や作動不良の原因となります。

**②メンテナンス作業**

圧縮空気は取扱いを誤ると危険ですので、製品仕様を守るとともに、エレメントの交換やその他のメンテナンスなどは空気圧機器について十分な知識と経験のある方が行ってください。

**③ドレン抜き**

エアフィルタなどのドレン抜きは定期的に行ってください。

**④機器の取外しおよび圧縮空気の給・排気**

機器を取外す時は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

また、再起動する場合は、飛出し防止処置がなされていることを確認してから、注意して行ってください。

**⑤エアチャックの搬送経路に、人が侵入したり物を置いたりしないでください。**

けがや事故の原因となります。

**⑥エアチャックのフィンガやアタッチメントの間に手などを入れないでください。**

けがや事故の原因となります。

**⑦エアチャックを取外す時は、ワークを把持していないことを確認した後、圧縮空気を抜いて取外してください。**

ワークが残っていると、落下して危険です。

### ⚠注意

**①ダストカバーは消耗品です。破損する場合がありますので、必要に応じ交換してください。**

粉塵・切削油等により本体の作動不良の原因となります。

# オートスイッチ／共通注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計のご注意／選定

### ⚠警告

**①仕様をご確認ください。**

仕様範囲外の負荷電流、電圧、温度、衝撃などでは、破壊や作動不良の原因となりますので仕様を熟読され正しくお使いください。

仕様範囲を超えて使用した場合の損害に関して、いかなる場合も保証しません。

**②インターロック回路に使用する場合のご注意。**

高い信頼性が必要なインターロック信号にオートスイッチを使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるか、オートスイッチ以外のスイッチ(センサ)を併用するなどの2重インターロック方式にしてください。

また、定期的に点検し、正常に動作することの確認を行ってください。

**③分解・改造(基板の組替え含む)・修理の禁止**

本体を分解・改造(基板の組替え含む)・修理しないでください。けがや事故の恐れがあります。

### ⚠注意

**①ストローク中間位置では、オートスイッチのオン時間に注意してください。**

オートスイッチをストローク中間位置に設定し、ピストン通過時に負荷を駆動する場合、速度が速すぎると、オートスイッチは動作しますが動作時間が短くなり、負荷が動作しきれない場合がありますのでご注意ください。

検出可能な最大ピストン速度は

$$V(mm/s) = \frac{\text{オートスイッチ動作範囲(mm)}}{\text{負荷の動作時間(ms)}} \times 1000$$

となります。ピストン速度が速い場合はオフディレイタイマ(約200ms)内蔵のオートスイッチ(D-F5NTL, F7NTL, G5NTL, M5NTL, M5PTL型)を使用することにより、負荷の動作時間を延ばすことができます。

また、アプリケーションによっては広域検出タイプのD-G5NBL(動作範囲35～50mm)も有用です。その他の機種につきましては当社までご相談願います。

### ⚠注意

**②配線は、できるだけ短くしてください。**

**〈有接点〉**

負荷までの配線長さが、長くなるとオートスイッチオン時の突入電流が増大し、寿命が低下する場合があります。(オンしたままになる。)

1)接点保護回路なしのオートスイッチの場合、配線長さが5m以上の時には、接点保護ボックスを使用してください。

2)接点保護回路内蔵タイプのオートスイッチでも、配線長さが30m以上になる場合には、その突入電流を十分吸収できず、寿命が低下する場合があります。寿命を延ばす為に接点保護ボックスを接続する必要もありますので、当社にご確認ください。

**〈無接点〉**

3)配線長さが長くなっても機能に影響はありませんが、100m以下でご使用ください。

100m以下であっても、配線が長くなる程外部からのノイズの影響も受けやすくなってきます。

配線が長い場合のノイズ対策として、リード線の両端にフェライトコアを設置することを推奨します。

なお、無接点オートスイッチは製品構造上、接点保護ボックスは必要ありません。

**③サージ電圧が発生する負荷は、使用しないでください。サージ電圧が発生すると接点に放電が発生し寿命が低下する場合があります。**

リレーなどサージ電圧を発生する負荷を駆動する場合は、

**〈有接点〉**

接点保護回路内蔵のオートスイッチを使用するか、接点保護ボックスを使用してください。

**〈無接点〉**

サージ吸収素子内蔵タイプの機器をご使用ください。

**④シリンダ・アクチュエータ同士の接近にご注意ください。**

オートスイッチ付シリンダ・アクチュエータを2本以上並行に近付けてご使用の場合には、シリンダチューブ・アクチュエータの間隔を40mm以上離して設計してください。(各シリンダ・アクチュエータシリーズ毎に許容間隔が示されている場合は、その値を使用してください。)

双方の磁力干渉のためオートスイッチが、誤動作する可能性があります。

磁気遮蔽版(MU-S025)、または市販の磁気遮蔽テープを使うことにより、磁力による干渉を軽減する事ができることもあります。

# オートスイッチ／共通注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。

## 設計のご注意／選定

### ⚠注意

**⑤オートスイッチの内部降下電圧にご注意ください。**

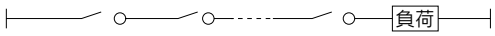
〈有接点〉

1)インジケータランプ付オートスイッチ（D-A56，A76H，A96，A96V，C76，E76A，Z76型を除く）の場合

●下図のようにオートスイッチを直列に接続した場合には、発光ダイオードの内部抵抗により電圧降下（オートスイッチ仕様中の内部降下電圧をご参照ください。）が大きくなりますのでご注意ください。

［n個接続した場合は、電圧降下はn倍になります。］

オートスイッチは、正常に作動しても負荷が動作しない場合があります。




●規定電圧以下で使用する場合には、同様にオートスイッチは、正常に作動しても負荷が動作しない場合がありますので、負荷の最低作動電圧を確認の上、下記式を満足するようにしてください。

電源電圧－オートスイッチ内部降下電圧＞負荷の最低作動電圧

2)発光ダイオードの内部抵抗が問題となる場合には、インジケータランプなしのオートスイッチ（D-A6□，A80，A80H，A90，A90V，C80，R80，90，E80A，Z80型）を選定してください。

〈無接点・2線式〉

3)内部降下電圧は、一般的に有接点オートスイッチよりも大きくなります。1)と同様な注意が必要です。

また、DC12Vリレーは適用外になっていますのでご注意ください。

**⑥漏れ電流にご注意ください。**

〈無接点・2線式〉

オフ状態時には、オートスイッチの内部回路を動作させるための電流（漏れ電流）が負荷に流れます。

負荷動作電流（コントローラでは入力オフ電流）＞漏れ電流

以上を満足しない場合は、復帰不良（オンのまま）となります。仕様を満足しない場合は3線式オートスイッチをご使用ください。

また、並列（n個）接続すると負荷に流れる漏れ電流は、n倍になります。

**⑦保守スペースを確保してください。**

保守点検に必要なスペースを考慮した設計をしてください。

**⑧多数個付時における注意**

オートスイッチ取付個数においてn個付の場合は、シリンダ・アクチュエータに対してオートスイッチが物理的に装着可能な個数を表記しています。

この状態の検出間隔は、オートスイッチ取付構造や筐体寸法により決まるため、必ずしも希望の間隔や設定位置に取付できない場合があります。

**⑨検出可能位置の制限**

シリンダ・アクチュエータの取付金具によっては、物理的干渉によりオートスイッチを取付できない位置や面（フート金具の下面など）が存在します。

オートスイッチの設定位置において、シリンダ・アクチュエータの取付金具（トラニオンや補強リングなど）と干渉しないように、十分ご確認のうえで選定してください。

**⑩正しい組合せでお使いください。**

オートスイッチは、当社製シリンダ・アクチュエータに対して適切な動作を行うように調整されております。

適用外の取付、機械的取付状態の変更および当社製シリンダ・アクチュエータ以外でご使用した場合は、動作不良となる場合がありますのでご注意ください。

## 取付／調整

### ⚠注意

**①落としたり、打ち当てたりしないでください。**

取扱いの際、落としたり打ち当てたり過大な衝撃（有接点スイッチ300m/s$^2$以上、無接点オートスイッチ1000m/s$^2$以上）を加えないでください。オートスイッチケース本体が破損しなくても、オートスイッチ内部が破損し誤動作する可能性があります。

**②オートスイッチは締付トルクを守って取付けてください。**

締付トルク範囲を超えて締付けた場合、オートスイッチ取付ビス、オートスイッチ取付金具、オートスイッチ等が、破損する可能性があります。

また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、オートスイッチ取付位置のずれを生じる可能性があります。

**③オートスイッチのリード線を持ってシリンダ・アクチュエータを運ばないでください。**

リード線断線の原因だけでなく、応力がオートスイッチ内部に加わるため、オートスイッチ内部素子が破損する可能性がありますので、絶対に行わないでください。

**④オートスイッチ本体に、取付けてある止めねじ以外のものを使用してオートスイッチを固定しないでください。指定外のねじを使用した場合には、オートスイッチが破損する可能性があります。**

# オートスイッチ／共通注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。

## 配線

### ⚠注意

**①配線上の絶縁性を確認してください。**

配線上においては、絶縁不良(他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良など)が、ないようにご注意ください。オートスイッチに過電流が流れ込み、破損する可能性があります。

**②動力線・高圧線との同一配線はしないでください。**

動力線・高圧線との並行配線や同一配線管の使用は避けて、別配線にしてください。オートスイッチを含む制御回路が、ノイズにより誤動作する可能性があります。

**③リード線に繰返しの曲げや引張力が加わらないようにしてください。**

リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、断線の原因になります。
同様に、リード線のオートスイッチ本体との接続部に応力や引張力が加わると断線の可能性が高くなります。
特にオートスイッチ本体との接続部では、可動しないようにしてください。

**④必ず負荷を接続してから、電源に投入してください。**

**〈2線式〉**

オートスイッチに負荷を接続しない(負荷短絡)状態で、オンさせると過電流が流れ、オートスイッチが瞬時に破損します。
2線式の茶色のリード線(+、出力)を治具などの(+)電源端子に直接接続した場合も同様です。

**⑤負荷は短絡させないでください。**

**〈有接点〉**

負荷短絡の状態でオンさせると過電流が流れ、オートスイッチは瞬時に破損します。

**〈無接点〉**

D-J51，G5NB型およびPNP出力タイプの全機種につきましては、短絡保護回路を内蔵しておりません。
有接点オートスイッチと同様に負荷が短絡されますと、瞬時にオートスイッチが破損しますのでご注意ください。
特に、3線式の電源線(茶)と出力線(黒)の入替わりはご注意ください。

**⑥誤配線にご注意ください。**

**〈有接点〉**

DC24V，インジケータランプ付オートスイッチには極性があります。
茶リード線または1番端子が(+)、青リード線または2番端子が(−)です。
[D-97型の場合、無表示側が(+)、黒ライン側が(−)です。]

1)接続を逆にしますと、オートスイッチは動作しますが発光ダイオードは点灯しません。
また、規定値以上の電流を流しますと発光ダイオードを破損し、作動しなくなりますのでご注意ください。

適用機種
D-A73，A73H，A73C，C73，C73C，E73A，Z73型
D-R73，R73C，97，93A，A93，A93V型
D-A33，A34，A33A，A34A，A44，A44A型
D-A53，A54，B53，B54型

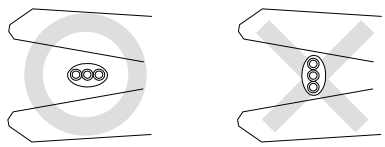
2)ただし、2色表示式オートスイッチの場合(D-A79W，A59W，B59W型)は、接続を逆にしますとオートスイッチは、常時オン状態となりますのでご注意ください。

**〈無接点〉**

1)2線式オートスイッチにつきましては、逆接続しても保護回路によりオートスイッチは破損しませんが、常時オン状態となります。
負荷短絡状態で逆接続が行われた場合は、オートスイッチは破損しますのでご注意ください。

2)3線式におきましても電源の逆接続(電源線＋と電源線−の入替わり)は、保護回路により保護されますが、(電源＋→青線・電源−→黒線)に接続された場合は、オートスイッチは破損しますのでご注意ください。

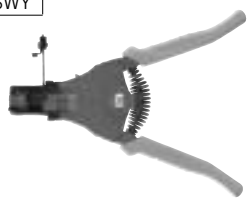
**⑦リード線外被を剥ぐ際は、ストリップする向きに注意してください。向きによっては、絶縁体を裂いたり傷つけたりする場合があります。(D-M9□のみ)**



推奨工具として以下のものがあります。

| 品名 | 品番 |
|---|---|
| ワイヤーストリッパー | D-M9N-SWY |

※2線式につきましては、丸型コード用のストリッパー(ø2.0)にて対応できます。



# オートスイッチ／共通注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。

## 使用環境

### ⚠警告

**①爆発性ガス雰囲気中では、使用しないでください。**

オートスイッチは、防爆構造になっておりません。爆発性ガス雰囲気中で使用した場合は、爆発災害を引起こす可能性もあります。

ATEX指令対応品に関しては、当社にご確認ください。

### ⚠注意

**①磁界が発生している場所では、使用しないでください。**

オートスイッチの誤動作または、シリンダ・アクチュエータ内部の磁石の減磁の原因となります。（耐強磁界オートスイッチが、使用可能な場合もありますので、当社にご確認ください。）

**②水中および常時水が掛かるような環境下では、使用しないでください。**

一部の機種（D-A3□，A44□，G39，K39□，RNK，RPK型）を除きIEC規格IP67構造（JIS C 0920：防浸構造）を満足していますが、オートスイッチに常時水などが掛かるような環境下でのご使用は避けてください。絶縁不良、オートスイッチ内部のポッティング樹脂の膨潤による誤動作等が、発生する可能性があります。

**③油分・薬品環境下では、使用しないでください。**

クーラント液や洗浄液など、種々の油ならびに薬品の環境下でのご使用については、短時間でもオートスイッチが悪影響（絶縁不良、ポッティング樹脂膨潤による誤動作、リード線の硬化等）を受ける場合もありますので、当社にご確認ください。

**④温度サイクルが掛かる環境下では、使用しないでください。**

通常の気温変化以外の温度サイクルが掛かるような場合は、オートスイッチ内部に悪影響を及ぼす可能性がありますので、当社にご確認ください。

**⑤過大な衝撃が発生している環境下では、使用しないでください。**

**〈有接点〉**

有接点オートスイッチの場合、使用中に過大な衝撃（300m/s$^2$以上）が加わった場合、接点が誤動作し瞬間的（1ms以下）に信号が出る、または切れる可能性があります。環境に応じて無接点オートスイッチを使用する必要もありますので、当社にご確認ください。

**⑥サージ発生源がある場所では、使用しないでください。**

**〈無接点〉**

無接点オートスイッチ付シリンダ・アクチュエータの周辺に、大きなサージや電磁波を発生させる装置機器（電磁式のリフター・高周波誘導炉・モータ・無線機など）がある場合、オートスイッチ内部回路素子の劣化または破損を招く恐れがありますので、発生源のサージ対策を考慮頂くとともにラインの混触にご注意ください。

### ⚠注意

**⑦鉄粉の堆積、磁性体の密接にご注意ください。**

オートスイッチ付シリンダ・アクチュエータ周辺に、切粉や溶接のスパッタなどの鉄粉が多量に堆積または、磁性体（磁石に吸着するもの）が密接するような場合、シリンダ・アクチュエータ内の磁力が奪われ、オートスイッチが作動しなくなる可能性がありますので、ご注意ください。

**⑧耐水性能、リード線の耐屈曲性能、溶接現場での使用などに関しては、当社にご確認ください。**

**⑨直射日光の当たる場所では、日光を遮断してください。**

**⑩周囲に熱源があり、輻射熱を受ける場所では使用しないでください。**

## 保守点検

### ⚠警告

**①機器の取外しおよび圧縮空気の給・排気**

機器を取外す時は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

また、再起動する場合は、飛出し防止処置がなされていることを確認してから、注意して行ってください。

### ⚠注意

**①オートスイッチは意図しない誤動作で、安全が確認できなくなる可能性もありますので、下記のような保守点検を定期的に実施してください。**

1）オートスイッチ取付ビスの増締め

緩みおよび取付位置のずれが発生している場合には、取付位置を再調整した上で締付けてください。

2）リード線損傷の有無の確認

絶縁不良の原因になりますので、損傷が発見された場合は、オートスイッチ交換やリード線の修復を施してください。

3）2色表示式オートスイッチの緑色点灯の確認

設定した位置で、緑色LEDが点灯して停止することを確認してください。赤色LEDが点灯して停止している場合は、取付位置が不適正な状態です。緑色LEDが点灯するように取付位置を設定し直してください。